

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-69023

⑬ Int. Cl.

H 01 L 21/66
G 01 N 21/88

識別記号

庁内整理番号

J-6851-5F
E-7517-2G

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ウェハ表面検査装置

⑯ 特 願 昭62-227005

⑰ 出 願 昭62(1987)9月10日

⑱ 発 明 者 若 菜 伸 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 末 武 幹 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

ウェハ表面検査装置

2. 特許請求の範囲

搬送用キャリア(6)上に載置した半導体用ウェハ(1)表面の搬送方向と直角方向に、線状の焦点を結ぶ如くに配設した斜投射光(L)を形成する長尺の光源(10)と投光レンズ(11)よりなる光学系と、上記半導体用ウェハ(1)表面の線状焦点部分における乱反射光(L'')のみを受光する長尺の受光レンズ(12)と受光器(13)よりなる光学系と、

上記斜投射光(L)と乱反射光(L'')および半導体用ウェハ(1)表面での反射光(L')を相互に独立させる遮光板(14,14')とで構成してなることを特徴とするウェハ表面検査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

半導体用ウェハ表面検査装置に関し、

半導体用ウェハの検査工数の削減を目的とし、搬送用キャリア上に載置した半導体用ウェハ表面の搬送方向と直角方向に、線状の焦点を結ぶ如くに配設した斜投射光を形成する長尺の光源と投光レンズよりなる光学系と、上記半導体用ウェハ表面の線状焦点部分における乱反射光のみを受光する長尺の受光レンズと受光器よりなる光学系と、上記斜投射光と乱反射光および半導体用ウェハ表面での反射光を相互に独立させる遮光板とで構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体の製造装置等に係り、特に半導体用ウェハの検査工数の削減を図ったウェハ表面検査装置に関する。

半導体デバイスは、一般に真空装置内においてシリコン等よりなる絶縁基板即ちウェハ上にパターンの焼付け、エッチング等の処理を行って形成している。

この場合、特に最近是集積度の向上や高密度化

の要求が強く、従ってウェハ上の微細なゴミや異物等汚染粒子の付着は最も忌避しなければならない重要な条件となっている。

しかしこれらのゴミや異物等汚染粒子の付着を皆無にすることは極めて難しいために、現在は種々のウェハ表面検査装置や多くの工数を掛けてウェハ表面を検査し汚染粒子の発見と除去、および対策を講じているが、確実にして安価に実施できるウェハ表面の検査手段の開発が強く望まれている。

(従来の技術)

第3図は従来のウェハ工程を模式的に表わした図である。

図で、2はウェハ1にパターニングやエッチング等の加工を真空中で施す最も重要なプロセス室であり、3および3'は真空予備室とも言えるロードロック部である。

このプロセス室2およびロードロック部3、3'が真空装置としての範囲に含まれる部分であっ

ロットとしての抜き取り数のみを上記と同等の手法によって表面検査部門8で検査し、その検査データと合否判断結果によってロットとしての処理、対策を行っている。

上記の如き従来方法では、例えばロットの途中でウェハ1の表面にゴミあるいは異物等の汚染粒子が異常発生したようなとき、その情報が即時にフィードバックされないために不良ウェハが蓄積されて歩留りの低下を招いている。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の方法では、ウェハ表面上に存在する微細なゴミや異物の汚染粒子を検査する部門が製造プロセスを施す真空装置部分と独立している。

従って検査情報の即時フィードバックがなされないと共に、量産時にはロット内抜き取りによる間欠検査であるために、不良ウェハが蓄積される場合が多く歩留りの低下を招くと云う問題があった。

て、上記プロセス室2およびロードロック部3、3'内には、搬送機構部4および5、5'が設置されており更に全体を通してキャリア6で図示矢印a方向にウェハ1が搬送できるように構成されている。

通常、まずダミーとなるウェハ1を前工程7からロードロック部3に挿入する。次いで該ウェハ1は搬送機構部5、4、5'を経由するキャリア6で搬送されている間にプロセス室2でその表面に所定の加工プロセスが施され、その後ロードロック部3'から加工プロセスが完了したウェハ1として大気中に取り出される。

ここで取り出されたダミーのウェハ1を、表面検査部門8でゴミや異物等汚染粒子の確認、検査を行い、ロットとしての検査データとその合否判断結果を上記ロードロック部3'以前の前工程7にフィードバックしてその後の処理、対策を行っている。

またダミーウェハを使用しない量産工程中では、ロードロック部3'から取り出されたウェハの内、

(問題点を解決するための手段)

上記問題点は、搬送用キャリア上に載置した半導体用ウェハ表面の搬送方向と直角方向に、線状の焦点を結ぶ如くに配設した斜投射光を形成する長尺の光源と投光レンズよりなる光学系と、

上記半導体用ウェハ表面の線状焦点部分における乱反射光のみを受光する長尺の受光レンズと受光器よりなる光学系と、

上記斜投射光と乱反射光および半導体用ウェハ表面での反射光を相互に独立させる遮光板とで構成してなるウェハ表面検査装置によって解決される。

(作 用)

微細なゴミや異物等の汚染粒子付着による不良のウェハの発生を最小限に抑えて歩留りの向上を図るには、

①ウェハ表面の検査を出来るだけ真空装置内のプロセス室に近づけて、該真空装置内での仕掛数を減少させる。

②検査データおよび情報を即時フィードバックして、速やかな対応を図る。

③検査するウェハ数を出来るだけ増やして、ゴミあるいは異物の異常発生の早期発見に努める。

等の手段が必要である。

ここで本発明になるウェハ表面検査装置では、半導体製造真空装置内のウェハ取り出し口に当たるロードロック部にウェハ表面検査装置を設置することによって上記の①項に対応し、該ウェハ表面検査装置で得られた異常データのみをアラーム信号として前工程にフィードバックすることによって②項に対応している。

また該ウェハ表面検査装置をキャリア上のウェハ表面に焦点を結ぶようにセットし、自動的に搬送されてくるウェハ全数を検査することによって上記③項に対応している。

従って、ウェハ表面上の微細なゴミあるいは異物等の汚染粒子を検査するに際して、特別に高価な表面検査装置を使用することなしにウェハ全数を容易にしかも確実に検査することができると共

に、スピーディな不良情報のフィードバックによって歩留り向上を図ることができる。

(実施例)

第1図は本発明になるウェハ表面検査装置の構成を示す図であり、第2図は半導体製造真空装置内での設置場所を示す図である。

第1図で、(A)はウェハ表面検査装置全体の斜視図であり(B)はゴミまたは異物検出の原理を示す側面図である。

図(A)で1は図示a方向に移動するキャリア6上に載置されているウェハである。

また10は例えば半導体レーザ・アレイ等よりなる棒状の光源であり、11は該光源10より発する斜投射光をライン状のビームに集束するためのプラスチックまたはガラスよりなる長尺の投光レンズである。

図の12は上記斜投射光によるウェハ1表面上での乱反射光を受けるための受光レンズであり、上記投光レンズ11と同一の材料で作られている。

また該受光レンズ12を通った光は、シリコン・フォト・ダイオード・アレイ等の長尺の受光器13に集光されるようになっていてる。

尚、14、14'は黒色つやけし処理されたアルミニウム等の金属板よりなる遮光板であって、両者ともウェハ側の先端部はウェハ表面と5μm程度の間隔を保ち且つ相互に数μm位離れた状態でV字形に固定している。

(B)図で、光源10から発したライン状の斜投射光Lは投光レンズ11によって、図示a方向に微動するキャリア6上に載置したウェハ1の表面に紙面垂直方向のラインビームとなって焦点を結ぶ。

ここで該ウェハ1表面上に何等のゴミや異物がない場合には、上記の斜投射光Lはウェハ1表面上で全反射して反射光L'となり正常な反射光として認識される。

一方、該ウェハ1表面上に微細なゴミや異物等の汚染粒子が付着している場合には、上記の斜投射光Lは付着物によって乱反射して散乱光となりその一部が乱反射光L''となって受光レンズ12を

経て受光器13に集光される。従って受光器13で集光された光エネルギーに相当する電気信号が該受光器13から発生する。

ここで該受光器13からの電気信号をアラームとして前工程にフィードバックし、該当ウェハを異常ウェハとして処置すると同時に前工程で対策処理を施して以後のウェハを良品化する。

この場合、前述の如くウェハ1は図示a方向に常時微動しているためにライン状の斜投射光Lはウェハ1の表面全面を走査することになり、ウェハ1表面の一部にゴミまたは異物等の汚染粒子が付着していても、該受光器13が受ける乱反射光L''の強度、分布等から汚染粒子の付着状況を知ることが可能である。

尚、ウェハ1表面のパターンによって発生する回折光の影響を避けるために、光源10、投光レンズ11は一体となってその投光角(図示α)を可変にしている。

また図の遮光板14、14'は、斜投射光Lがウェハ1の表面近傍に浮遊するゴミまたは異物に投射

するのを防止すると共に、余分な光を遮って斜投射光 L と反射光 L' および乱反射光 L'' をそれぞれ独立させるためのものである。

第2図は、半導体製造真空装置内におけるウェハ表面検査装置の設置場所を示した図である。

図で、該真空装置内ではウェハ1がキャリア6によってロードロック部3、プロセス室2およびロードロック部3'を順次移動しながらプロセス室2で加工されることは第3図記載の場合と同様である。

ここで本発明になるウェハ表面検査装置を、ウェハの取り出し口であるロードロック部3'に設置し、キャリア6上のウェハ1表面に斜投射光 L の焦点を結ぶように位置させることは前述のとおりである。

図示Aが本発明になるウェハ表面検査装置を示している。

〔発明の効果〕

上述の如く本発明の実施によって、高価なウェ

ハ表面検査装置を独立して設けることなくまた特別な工数を掛けることなしに、全ウェハのゴミまたは異物等汚染粒子の付着状況を監視することができると共に、アラーム発信に伴う処置、対策の即時化によってウェハの歩留り向上を実現することができる。

尚、本発明の説明にあたってはウェハ表面検査装置を半導体製造真空装置内に設置しているが、特に真空装置内でなくても同等の効果を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明になるウェハ表面検査装置の構成を示す図、

第2図は半導体製造真空装置内での設置場所を示す図、

第3図は従来の工程を模式的に表わした図、である。

図において、

1はウェハ、

2はプロセス室、

3,3'はロードロック部、

6はキャリア、

7は前工程、

10は光源、

11は投光レンズ、

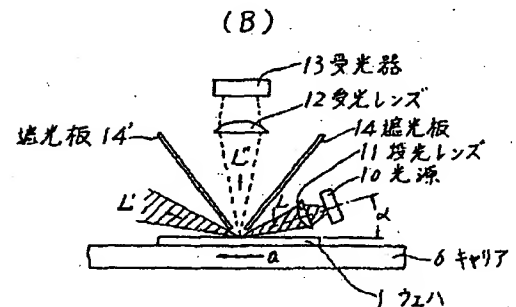
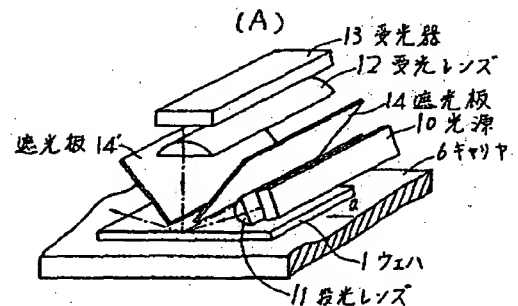
12は受光レンズ、

13は受光器、

14, 14'は遮光板、

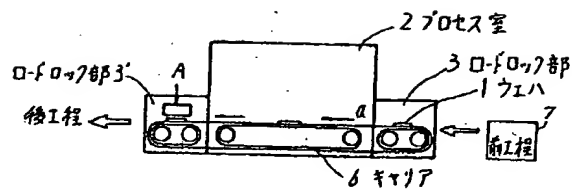
をそれぞれ表わす。

代理人 弁理士 井 術 貞 一



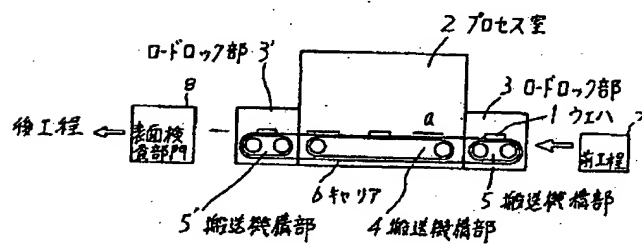
本発明になるウェハ表面検査装置の構成を示す図

第 1 図



半導体製造真空装置内での設置場所を示す図

第 2 図



従来のウェハ製造工程を模式的に示した図

第 3 図

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-069023

(43)Date of publication of application : 15.03.1989

(51)Int.Cl.

H01L 21/66

G01N 21/88

(21)Application number : 62-227005

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.09.1987

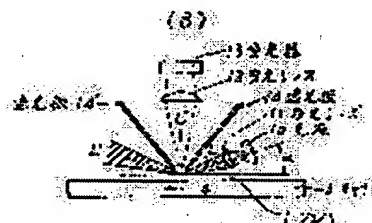
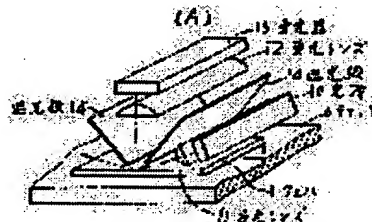
(72)Inventor : WAKANA SHINICHI
SUETAKE MIKIO

(54) INSPECTION DEVICE FOR SURFACE OF WAFER

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the speed of feedback by composing the title inspection device of a long-sized light source for oblique projection light tying line focuses in the direction rectangular to the direction of carrying of a wafer surface, a projection lens, a long-sized receiving lens receiving only irregular reflected light, a receptor, and a douser mutually making oblique projection light, irregular reflected light and reflected light independent.

CONSTITUTION: Linear oblique projection light L emitted from a light source 10 is focussed on the surface of a wafer 1 placed onto a carrier 6 jaggging in the direction (a) as line beams by a projection lens 11. When there is no dust and foreign matter on the surface of the wafer 1, oblique projection light L total-reflects on the surface of the wafer 1 and is changed into reflected light L', and the light is recognized as normal reflected light. When contaminated particles adhere on the surface of the wafer 1, oblique projection light L is turned into scattered light and one part thereof is converted into irregular reflected light L" and condensed to a receptor 13 through a receiving lens 12, and an electric signal is generated from the receptor 13. The electric signal is fed back to a preprocess as an alarm, and the wafer is treated as an abnormal one while a countermeasure treatment is executed in the preprocess, and subsequent wafers are changed into nondefectives. Accordingly, the status of the adhesion of contaminated particles on all wafers is monitored, thus improving the yield of the wafers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office